

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

Hornicko-geologická fakulta
Institut hornického inženýrství a bezpečnosti

STUDIE VYUŽITÍ DOBÝVACÍHO PROSTORU ZBRASLAV IV – ŠTĚRKOPÍSKOVNY LAHOVICE

THE STUDY USES THE MINING AREA ZBRASLAV IV – GRAVEL SAND LAHOVICE

Diplomová práce

Autor :
Vedoucí diplomové práce :

Bc. Jan Pospíšil
Ing. Mária Jarolímová

Ostrava 2011

Prohlášení

- Celou diplomovou práci včetně příloh, jsem vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.
- Byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé diplomové práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Souhlasím s tím, že diplomová práce je licencována pod Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported licencí. Pro zobrazení kopie této licence je možno navštívit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>.
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 10. 4. 2011



.....
Bc. Jan Pospíšil

Anotace

Tato diplomová práce se zabývá studií využití dobývacího prostoru Zbraslav IV – pískovny Lahovice. Úkolem je seznámit čtenáře s geologií, petrografií a hydrogeologií výhradního ložiska, postupem dobývání, důlní dopravou, technologií úpravy a zušlechťování, plánem sanace a rekultivace a v hlavní části porovnat dopravu pásovým dopravníkem s dopravou kloubovými dempřy. Důraz jsem kladl především na ekonomickou stránku problému.

Annotation

This thesis focused on studying the use of the mining area Zbraslav IV - a bottle of sand. The challenge is to acquaint readers with the geology, lithology and hydrogeology of the reserve deposit process mining, mining transportation, and refining technology, remediation and reclamation plan and the main conveyor belt transport compared with transport articulated dumpers. The emphasis was placed mainly on the economic aspect of the problem.

Seznam použitých zkratek

1.	MČ	Městská část
2.	m.n.m.	Metry nad mořem
3.	JV	Jihovýchod
4.	SZ	Severozápad
5.	SV	Severovýchod
6.	JZ	Jihozápad
7.	ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
8.	EIA	Posouzení vlivů na životní prostředí
9.	ČSN	Česká technická norma
10.	DP	Dobývací prostor
11.	CHLÚ	Chráněné ložiskové území
12.	S	Sever

Obsah

Seznam použitých zkratk	4
1 Úvod	1
2 Stručná charakteristika výhradního ložiska	3
3 Způsob otvírky, přípravy a dobývání zásob	8
3.1 Ložisko štěrkopísků Lahovice	8
3.2 Postup dobývání zásob štěrkopísků	12
4 Důlní doprava	16
5 Návrh dopravy v prostoru těžby pomocí pásového dopravníku nebo demprů	17
6 Technologie úpravy a zušlechťování	19
6.1 Popis linky a toku materiálu:	19
7 Kalové hospodářství	23
8 Plán sanace a rekultivace území dotčeného těžbou	25
9 Závěr	28
10 Seznam použité literatury	29
11 Seznam obrázků	30
12 Seznam tabulek	31
13 Seznam příloh	32

1 Úvod

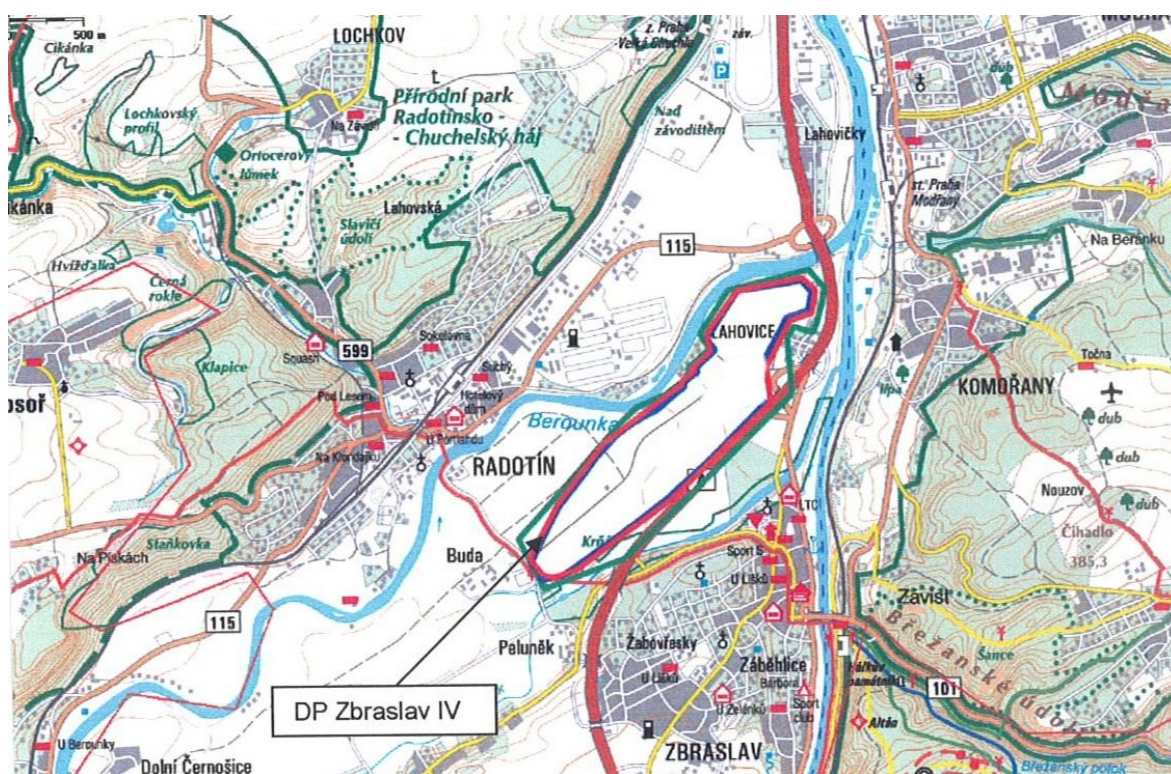
Městská část Praha – Zbraslav se rozkládá na soutoku Vltavy a Berounky na jižním okraji Prahy. Než byla roku 1974 připojena k hl.m. Praze, byla samostatným městem – Zbraslaví nad Vltavou. Po svém připojení byla součástí Prahy 5. Dnes je samostatnou městskou částí. Městská část Praha – Zbraslav se dělí na několik územních částí (Baně, Žabovřesky, Záběhlíce, Strnady, Závist, Lahovice a Lahovičky), jejichž připojením k historické Zbraslavi vznikla její dnešní podoba.

Nejnižší bod městské části se nachází na hladině Vltavy ve výšce 189 m.n.m. Nejvyšším bodem je hradiště nad Závistí (keltské oppidum) na pravé straně Vltavy s nadmořskou výškou 387 m.n.m.. Na levém břehu Vltavy je nejvyšší vrch Havlín s nadmořskou výškou 267 m. Katastrální území Lahovice a navazující severní část katastrálního území Zbraslav se rozprostírají v širokém údolí při soutoku Berounky s Vltavou. Tato poloha má výrazný vliv na strukturu povrchu. Jeho převážnou část tvoří zemědělsky využívaná půda. V katastrálním území Lahovice dosahuje podíl zemědělské půdy necelých 60 % rozlohy.

Jižní části katastrálního území Zbraslav tvoří kopcovitý terén, do kterého se zařezává, zde již jen úzké, údolí Vltavy. Hustota obyvatel v MČ Praha - Zbraslav je 786,4 obyvatel na km². Místo u soutoku Berounky s Vltavou lákalo k osídlení již od nejstarších dob. Již staří Keltové si vybrali toto místo k založení oppida na Závisti, které patří k největším v Evropě. Historie Zbraslavi je neoddělitelně spojena s historií Zbraslavského kláštera. První písemná zpráva o Zbraslavi je datována do roku 1115. O něco málo starší je nejstarší písemná zpráva o Lahovicích, která pochází z roku 1088. V roce 1115 patřila Zbraslav klášteru kladrubskému. V roce 1268 se podařilo Zbraslav získat Přemyslu Otakaru II., který zde vybudoval lovecký hrádek. Jeho syn Václav II. zde pak založil klášter a umístil v něm řád cisterciáků. O výhodné poloze a kráse tohoto místa, které vybral pro stavbu kláštera jeho první opat Petr Žitavský, svědčí zápis ze Zbraslavské kroniky. Po zrušení kláštera v roce 1785 sloužily budovy k průmyslové výrobě. Teprve po roce 1910, kdy zakoupil zbraslavské panství průmyslník Cyril Bartoň z Dobenína, byl celý objekt podle plánů architekta Jurkoviče upraven na zámek.



Obrázek 1: Zbraslavský zámek



Obrázek 2: Mapa polohy šterkopískovny Lahovice

2 Stručná charakteristika výhradního ložiska

Zkoumaná oblast Lahovice se nachází při soutoku řeky Berounky s Vltavou a z regionálně geologického hlediska je součástí JV křídla Barrandienu, které je zde reprezentováno šedočernými jemně slídnatými ordovickými břidlicemi vinického a zahořanského souvrství. Geologická stavba studovaného území je jednoduchá. Na podloží tvořené ordovikem diskordantně nasedají nejmladší šěrky kvartérního stáří (holocén, sv. pleistocén), které tvoří výplň údolní nivy.

Na základě petrografického určení valounů jsou na severněji položeném ložisku Lahovice zastoupeny náplavy řeky Berounky a ve významné míře ve svrchních partiích i náplavy řeky Vltavy. Na ložisku Lahovice 1 výrazně převažují náplavy Berounky, pouze při východním okraji byly zjištěny i nánosy Vltavy. Ve štěrkopískových akumulacích řeky Berounky jsou zastoupeny převážně silicity, metabazity, fylitické břidlice, diabazy, vápence a porfyry. Jedná se o úlomky hornin z Tepelsko-barrandienské jednotky, která tvoří značnou část povodí Berounky. Z těžkých minerálů je zastoupen pyroxen, amfibol, magnetit, epidot, granát, biotit, chlorit, ojediněle staurolit, rutil. V náplavech řeky Vltavy se v úlomcích nachází horniny středočeského plutonu, které tvoří silicity, rohovce, ruly, slepence, amfibolity, granity, dále prachovce a metabazity. Z těžkých minerálů jsou ve významné míře zastoupeny granát, turmalín, amfibol, zoisit, epidot, apatit, pyroxen, ojediněle staurolit, illmenit a sillimanit. Při hladině podzemní vody vznikají často druhotné minerály tvořené oxidy železa.

Akumulace štěrkopísků, která je ložiskově ověřovanou polohou má deskovitý tvar, s bází ukloněnou k severu v nadmořských výškách od 185 m.n.m. do 180 m.n.m. Mocnost suroviny se pohybuje v závislosti na průběhu báze kvartéru od 5 m do 10 m. Mocnost skrývek je v zájmovém území vcelku proměnná s rozsahem od 0,9 m – 6,0 m. Skrývku zastupují hlíny, jíly a zahliněné jemnozrnné písky. Maximální mocnost skrývky byla zjištěna u vrtu 8/4P, kde byla zastižena 6,0 m mocná poloha jílu, v okolí tohoto vrtu bylo proto vymezeno neložiskové území. Z celkového pohledu je ze studované oblasti nejpříznivější severní část území.

Ložisko Lahovice má příznivý skrývkový poměr, průměrná mocnost skrývky je zde 2,6 m a suroviny 8,6 m. Jižně položené ložisko Lahovice 1 má již méně příznivý

vývoj, v centrální a jižní části se mocnost skrývky pohybuje kolem 3 m a suroviny kolem 6 m, vyhodnocené zásoby tak spadají do kategorie nebilančních. Skrývka je v tomto prostoru pod hladinou podzemní vody, mocnost zvodněné skrývky se pohybuje od 0,5 m až do 2,5 m. Severní část ložiska Lahovice 1 je vymezena bilančním blokem zásob, je zde poměrně nízká mocnost skrývek obvykle pod 2,5 m a mocnost suroviny od 6,5 m do 10,4 m, v průměru 7,3 m. Báze štěrkopískové polohy se v celém zájmovém území pohybuje od 180,0 m.n.m. do 185,0 m.n.m.

Surovinu tvoří převážně písčitý štěrk hrubozrnný s valouny o velikosti 12 cm – 20 cm, s bohatým obsahem štěrčíku (4 mm – 10 mm). Opracování valounů je dobré až velmi dobré, valouny jsou ohlazené, zaoblené (stupeň 3-4), izometrické i protažené a zploštělé. Převládají úlomky hornin nad křemenem. V štěrkové frakci (tzn. nad 4 mm) bylo zjištěno zastoupení křemene od 12 % do 57 %, úlomky hornin od 43 % do 82 % a akcesorická přítomnost živce. Ve svrchních partiích se u štěrkopísků ojediněle mohou vyskytovat ve větším množství Fe-písčité hrudky (v množství 4 % – 29 %). Písčitá frakce (tzn. pod 4 mm) je obsahově variabilní, nejhojněji se vyskytuje zrno velikosti 1,0 mm – 4,0 mm, v 72 % – 81 % je zastoupen křemen, ve 12 % – 26 % úlomky hornin, do 5 % živce, akcesoricky slídy a tmavé minerály. Podsítné frakce jsou silně prachovité s převahou křemene.

Obecně lze říci, že se ve spodní části polohy štěrkopísků vyskytují především hrubě zrnité štěrky a štěrkopísky a ve svrchní části polohy pak štěrkovité písky a středně zrnité a jemnozrnné písky. Toto uspořádání odráží postupný pokles unášecí schopnosti řeky. Písky, které tvoří nepravidelně vyvinutou polohu o mocnosti od 0,2 m – do 3,0 m nad štěrkopísky jsou rezavohnědé, místy silně zahliněné, zejména jemnozrnné až střednězrnné (převažuje frakce 0,06 mm – 0,5 mm). Mineralogicky převažuje křemen (zastoupen ze 72 % - 82 %) nad ostatními složkami.

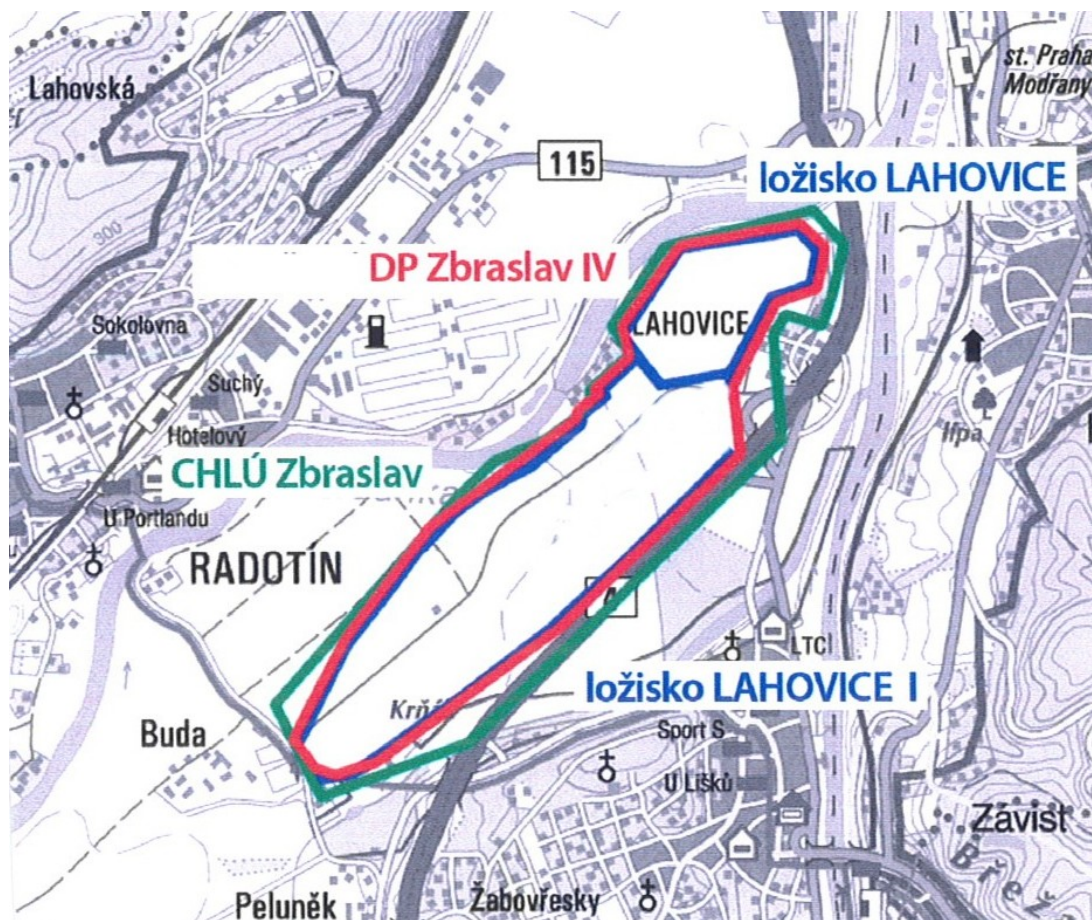
Jílovitost štěrkopísků je ve zkoumané oblasti poměrně nízká, zvýšená je pouze ve svrchní části polohy štěrkopísků, zvláště pak je-li tato část tvořena středně zrnitými a jemnozrnnými písky. Vyšší jílovitost a nepříznivou humusovitost, stupně C a D má poloha štěrkopísků obvykle v těch místech, kde se v jejím nadloží vyskytují mocné polohy jílu (od 0,5 m do 2,0 m) a nivních hlín. Nevyhovující humusovitost stupně D byla zjištěna ve východní části ložiska Lahovice 1 u vrtů 14/2, 10/1, 10/2, 10/3, 9/2, 9/3, 8/3, 8/4, dále

mimo ložiskové území při místní komunikaci z Lipenců do Radotína u vrtů 14/10, 14/12, 14/14 a 12/12. Na ložisku Lahovice byla u štěrkopísků vyhodnocena humusovitost stupně D pouze ve svrchních partiích u vrtů 4/9 a 4/8. Nepříznivá humusovitost a zvýšené mocnosti nivních hlín dokládají v zájmovém území průběh mrtvých ramen řeky Berounky. Nadloží ložiskově ověřované polohy štěrkopísků tvoří jemnozrnné silně hlinité písky, jíly a jílovito - písčité nivní hlíny. Průměrná mocnost ornice vyvinuté nad nivními hlínami je na lokalitě 0,4 m.

Hydrogeologické parametry oblasti Lahovice jsou dány jejím umístěním v údolní nivě řek při soutoku Berounky s Vltavou. Podloží území je tvořeno prakticky nepropustnými ordovickými břidlicemi s poměrně členitým reliéfem. Mělký obzor podzemní vody je vázán na štěrkopísky údolní terasy. Hladina podzemní vody se pohybuje zhruba od 4 m (sever) do 1,5 m (jih) pod terénem a je odvislá od dotace atmosférickými srážkami a zejména infiltrací od SZ z Berounky a částečně od JV z Vltavy. Spád hladiny a směr proudění podzemní vody v zájmovém území je generelně od JZ k SV. Při východním okraji ložiska Lahovice 1 je směr proudění podzemní vody ovlivněn přítomností starého koryta řeky Berounky a stáčí se tak k SSV až k S. Úroveň hladiny podzemní vody se pohybuje v nadmořské výšce od 192,0 m.n.m. (jižní část ložiska Lahovice 1) do 189,3 m.n.m. (ložisko Lahovice), jak je patrné z mapy izolinií úrovně hladiny podzemní vody.

Na ložisku Lahovice je výška hladiny podzemní vody za normálního obvyklého stavu dána úrovní vzduť na jezu v Modřanech. Jez se nachází na Vltavě cca 1,5 km severně od okraje ložiskové oblasti Lahovice, naproti chuchelskému závodisti. Dlouhodobě je zde udržována kóta vzduť na 189,3 m.n.m. s výkyvem do 20 cm. Při jihovýchodním okraji ložiska Lahovice byl umístěn pozorovací vrt ČHMÚ 1628, na kterém bylo prováděno dlouhodobé pravidelné měření úrovně hladiny podzemní vody. Tento vrt byl zrušen při výstavbě dálničního okruhu bez náhrady. Na základě těchto pozorování lze konstatovat, že se hladina podzemní vody v severní části zájmového území dlouhodobě pohybuje v úrovni 189,4 m.n.m. se sezónními výkyvy kolem 0,5 m (max. 1 m). Studovaná oblast se ovšem v celém svém rozsahu nachází v zátopovém území řek Berounky a Vltavy. Při povodni v roce 2002 tak došlo k zaplavení dané oblasti.

Podložní ordovické břidlice mají velmi nízkou průlinovou propustnost. Akumulace štěrkopísků se vyznačuje velmi dobrou průlinovou propustností. Koeficient filtrace štěrkopísků údolní terasy činí $2,17 \cdot 10^{-4}$ m/s a byl spočten z výsledků čerpací zkoušky na pozorovacím vrtu ČHMÚ 1628. Nadložní hlíny a jemnozrnné hlinité písky mají nižší průlinovou propustnost, která kolísá v závislosti na obsahu písčité složky. Podzemní vody v údolní nivě jsou kalcium-bikarbonáto-sulfátového typu. Jejich tvrdost je poměrně vysoká, pH je téměř neutrální. Ložiska mají příznivé podmínky pro těžbu štěrkopísků z vody. Štěrkopísky jsou převážně v celé své mocnosti zvodněné. Skrývky se nachází obvykle nad hladinou podzemní vody, pouze v jižní části ložiska Lahovice 1 je skrývka zvodněná v mocnosti až do 2,5 m. Zájmové území se nachází v území vodohospodářsky využívaném – v pásmu hygienické ochrany 2. stupně hygienické ochrany odběru vody z Vltavy. Těžbou štěrkopísků v dobývacím prostoru Zbraslav IV nedojde k negativnímu ovlivnění jakosti vodního zdroje a hydrogeologických poměrů vodního toku.



Obrázek 3: Znázornění vztahů CHLÚ, výhradních ložisek a dobývacího prostoru

3 Způsob otvírky, přípravy a dobývání zásob

3.1 Ložisko štěrkopísků Lahovice

Vytěžitelné zásoby v DP Zbraslav IV pro ložiska Lahovice a Lahovice 1 jsou v celkové výši 5.881.000 m³. Pro účely této studie je počítáno se 3. těžebními etapami ve kterých je 2.930.000 m³ těžitelných zásob. Ostatní skrývka z 1, 2 a 3 etapy vystačí na zavezení těžební etapy č.1, která jako jediná nebude hydriky rekultivována a dále poslouží pro navezení protihlukového valu podél zástavby Lahovic a navýšení báze pro technologickou linka a administrativní budovu nad úroveň Q₁₀₀. Vzniklé těžební jezero v ploše 1. etapy těžby musí být postupně od jihu k severu zasypáno, a to na základě požadavků správce dotčeného vodovodu DN 1200 - Pražské vodovody a kanalizace, a.s., jež nesouhlasí s vytvořením jezer po obou stranách vodovodu. Ponechání vodovodu v pilíři vystaveném z obou stran působení vodní masy není totiž z bezpečnostních důvodů možné a proto těžba ložisek Lahovice a Lahovice 1 proběhne generelně směrem od SV na JZ, tak, že nejprve se vytěží 1. etapa, pak se přesune těžba za silniční obchvat na 2. etapu a posléze se vrátí směrem k SZ na 3. etapu.



Obrázek 4: Mapa zakreslení záměru s vyznačením etap

Tabulka 1: Množství skrývky a suroviny v rozsahu předpokládané studie

Těžební etapa	Plocha etapy (m ²)	Ornice (m ³)	Skrývka ostatní (m ³)	Surovina (m ³)
1. etapa	71.000	21.300	163.300	610.000
2. etapa	181.000	54.300	488.700	1.360.000
3. etapa	113.000	34.000	260.000	960.500

Dobývací prostor Zbraslav IV je položen přes ložiska Lahovice a Lahovice 1. Studie otvírky, přípravy a dobývání je navržena do tří etap. Další etapy do vytěžení ložiska Lahovice a Lahovice 1 budou následovat v dalších letech po dokončení 3.etapy. Těžební etapy č. 1 a č. 3 jsou rozděleny vodovodní řádem DN 1200 Jesenice – Kopanina, která zásobuje pitnou vodou nemalou část obyvatelstva hl.m. Prahy. Vzhledem na důležitost vodovodního řadu a finanční náklady není možné provést přeložku tohoto řadu DN 1200. Vodovodní řad DN 1200 prochází dobývacím prostorem Zbraslav IV a výhradním ložiskem nevýhradního nerostu štěrkopísku Lahovice.

Otvírka 1. těžební etapy je navržena generelně směrem od východu na západ, proti spádu a proudění podzemní vody. Bude zachováno ochranné pásmo vodovodního řadu DN 1200 Jesenice-Kopanina, který je veden ve směru V-Z přes centrální část výhradního ložiska štěrkopísku B3 006 700 Lahovice. Podél vodovodu probíhá také elektrická přípojka z Lahovic do manipulační komory vodovodního řadu. Vodovodní řad bude zachován, ve 3. těžební etapě bude přeložena pouze východní část elektrické přípojky. Ochranná pásma vůči vodovodnímu řadu DN 1200 jsou určena statickým posudkem, který udává, že pro potrubí v přímé je výsledná spolehlivá šířka koruny pilíře 21 m (2 x 10 m od líce trub po hranu + průměr trub (zaokrouhlený)). Pro prostor u horizontálního lomu je nutná šířka ponechaného pilíře ve směru síly 24 m od líce trub, na druhou stranu postačuje stejná šířka jako u přímé trasy. Celková šířka je zde tedy 35 m. Již v průběhu těžby 1. etapy bude postupně zavážena vytěžená plocha na původní terén. Nedojde tedy k ponechání vodovodního potrubí jenom v ochranné hrázi. Přejezd těžkých nákladních vozidel přes potrubí po lomové cestě bude možný za předpokladu provedení mostní konstrukce,

která znemožní poškození potrubí. Lomová cesta přes 3. těžební etapu bude provedena jako standardní úprava vozovky, např. panelová plocha na hutněných šterkových vrstvách. Tuhost vozovky musí zajistit roznášení kolových tlaků tak, aby byly splněny požadavky ČSN. Těžba bude probíhat ve třech těžebních řezech – 2 řezy skrývkové a 1 řez surovinový. Skrývkové práce budou probíhat ve dvou řezech. Odděleně bude skrývána svrchní kulturní vrstva půdy – ornice a podorničí (1 skrývkový řez), dále zeminy uložené pod ornici, včetně hlín, jílu a jílovitých písků, které jsou uloženy nad vlastní surovinou – ostatní skrývka (2 skrývkový řez).

Po ukončení těžební etapy č. 1 se přesune těžba na těžební etapu č. 2, která je situována západním směrem od úpravny, za silniční okruh a to z důvodu ponechání 3. těžební etapy pro navážení ostatní skrývky z těžební etapy č. 2 do prostoru vytěžené 1. etapy. Těžba bude probíhat od SV k JZ. Po ukončení těžební etapy č. 2 se těžba navrátí směrem k soutoku Vltavy a Berounky a bude pokračovat otvirkou 3. těžební etapy stejným směrem jako etapa č. 1, od východu na západ. Ostatní skrývka z etapy č. 3 bude opět navážena do prostoru vytěžené etapy č. 1. V průběhu těžebních prací 3. etapy bude překládána lomová komunikace v závislosti postupu těžby a přeložena elektropřípojka vodovodu DN 1200.

Těžba ve všech etapách bude prováděna na celou mocnost ložiska v jednom těžebním řezu. Při bázi bude ponechána 0,5 m mocná bazální poloha šterkopísků, ve které jsou ve zvýšené míře zastoupeny úlomky podložních ordovických břidlic.

Skrývka je v převážné části ložiska nad hladinou podzemní vody. Skrývání proto může být prováděno běžnými mechanismy - použit bude buldozer, kolový nakladač, nebo pásové rypadlo. Ostatní skrývka z 1. těžební etapy bude ukládána na východní straně 1. těžební etapy. Vytvoří se dočasný protihlukový val situovaný podél jihovýchodního okraje 1. a 3. těžební etapy k akustické ochraně nejbližší zástavby Lahovic. Val bude mít základnici o šířce 10 m až 12 m a výška valu bude 4,5 m při sklonu 45°. Bude skrytá celá plocha 1. těžební etapy najednou.

Protihlukový val bude nad vodovodním řadem DN 1200 přerušen, délka přerušení cca 20 m. Ostatní skrývka bude zčásti použita i pro výstavbu úpravárenského areálu a část bude použita na zavážení již vytěženého prostoru 1. těžební etapy směrem od vodovodního řadu DN 1200 mm od východu k západu.



Obrázek 5: Mapa mocnosti skrývky

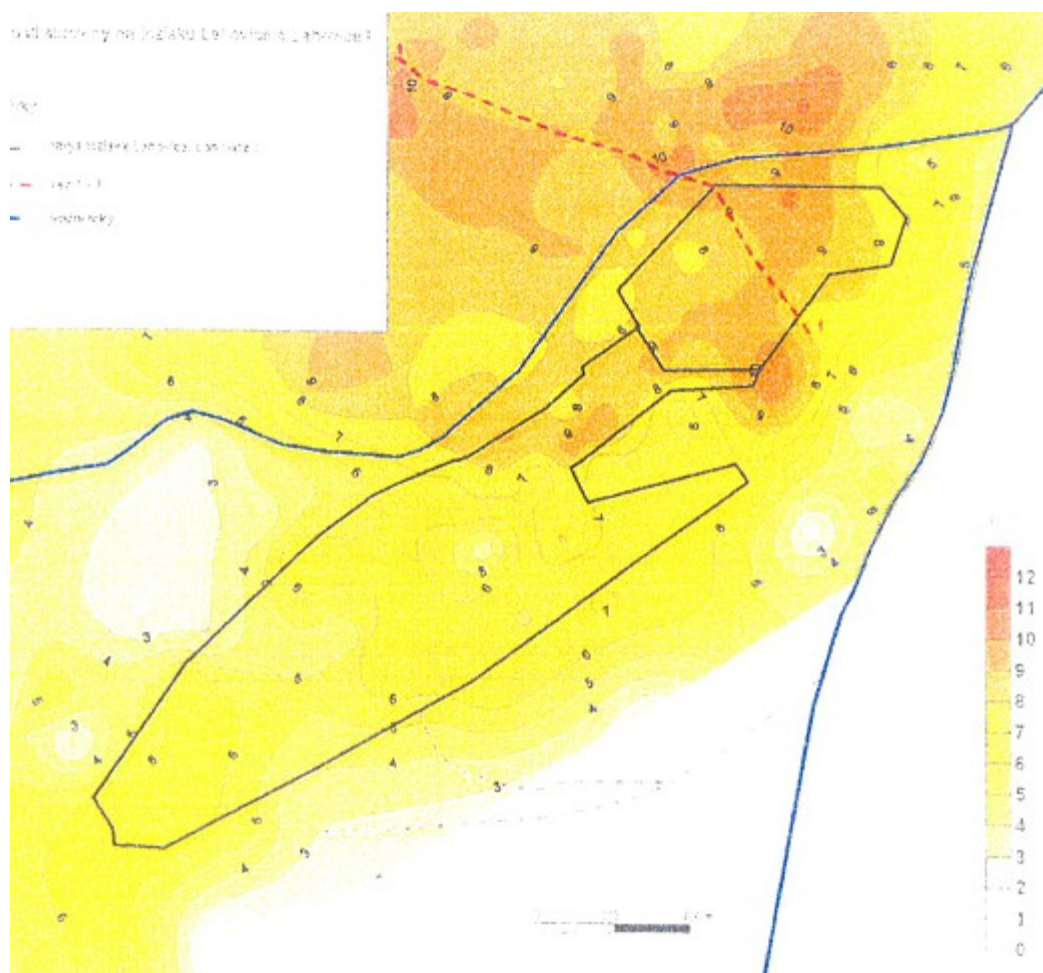
3.2 Postup dobývání zásob štěrkopísků

Těžba bude probíhat z vody, celkem v 5-ti těžebních etapách. Pro účely této studie je počítáno s prvními třemi etapami otvírky. V těchto etapách můžeme počítat s dostatečným množstvím materiálu – ostatní skrývky na zavezení první etapy, která jako jediná nebude hydricky rekultivována, dále pak navezení protihlukového valu a navýšení báze pro technologickou linku do výše předpokládané 100 – leté vody. Pro těžbu bude použito pobřežní korečkové rýpadlo (korečkové rýpadlo na pásovém podvozku) s dosahem lafety 9 m.

Pro přípravu a dotěžbu je možné nasazení i pásového rýpadla s podkopovou lžící. Těžba bude prováděna na celou mocnost ložiska v jednom těžebním řezu. Při bázi bude ponechána 0,5 m – 0,7 m mocná bazální poloha štěrkopísků, ve které jsou ve zvýšené míře zastoupeny úlomky podložních ordovických břidlic. Vytěžená surovina bude dopravována nákladními auty, po vnitroareálové komunikaci do úpravny umístěné jižně od silničního

okruhu SO 514 Lahovice – Slivenec. Jako alternativa je možná i doprava pomocí pásového dopravníku. Předpokládaná roční výše těžby v DP Zbraslav IV činí 500 tis. tun (tj. 250 tis. m³) štěrkopísku. Těžba na ložisku bude prováděna vzhledem k úložním poměrům ložiska z vody, pomocí pobřežního korečkového rypadla na pásovém podvozku a pásového rypadla s podkopovou lžicí. Následně bude surovina transportována do prostoru úpravárenské linky. Expedice výrobků (event. jejich převážení v rámci provozovny) bude nákladními automobily či jinými zemními stroji.

Skrývkové práce budou prováděny zemními stroji (např. dozer, lopatová rypadla, kolový nakladač) a převáženy nákladními vozidly. Pro dobývání bude zpracován technologický postup (dle vyhlášky č. 26/89 Sb., ve znění pozdějších předpisů, jakož i dopravní řád). Skrývkové práce budou provedeny v předstihu před jednotlivými dílčími těžebními postupy (min. však 50 m). Minimální předstih skrývky (1. skrývkového řezu) před výklizovým řezem (skrývka ostatní) může být min. 1 m. Předstih výklizového řezu před těžebním řezem může být u závěrného svahu 1 m. Pracovní svah skrývky ornice není vzhledem k její malé mocnosti do 0,5 m přesně specifikován. Dočasný svah řezu skrývky ostatní může být 1:1. Celá plocha 1. těžební etapy bude po skončení těžby zavezena na původní terén. Surovina na ložisku je řazena dle ČSN 73 1001 do třídy G3, G-F. Z hlediska inženýrsko-geologického posouzení se jedná o štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy se zastoupením jemných částic (pod 0,06 mm) od 5 % - do 15 %. Se sypným úhlem 35°, tento úhel je pro danou zeminu přirozeně stabilní. Parametry těžebních svahů byly stanoveny dle inženýrsko-geologického posudku. Těžební svahy mohou mít při vlastní těžbě úklon 1:1,5 (34°), při požadovaném stupni bezpečnosti 1,1 až 1,2. Pro trvalé svahování stěn těžební jámy (závěrné svahy) je doporučen sklon 1:2 při stupni bezpečnosti 1,5.



Obrázek 6: Mapa mocnosti suroviny



Obrázek 7: Korečkové rypadlo Faller

4 Důlní doprava

Důlní doprava v prostoru těžby bude zajištěna nákladními automobily, příp. pásovými dopravníky. Lomová komunikace bude vedena v délce cca 780 m, při šířce 4 m, s výjimkou 2 výhyben, tj. míst se zvětšenou šířkou komunikace na 8 m. Délka výhyben je 61 m. Celková plocha komunikace bude činit 3360 m². Lomová komunikace bude zpevněna šterkovou vrstvou. V místě přechodu přes vodovodní řad bude vybudována mostní konstrukce. Stávající veřejná účelová komunikace bude využívána jak pro výjezd z lomové komunikace, tak i jako výjezd pro expedici materiálu.. Souhlas k napojení ke komunikaci Lahovice-Zbraslav udělil její správce TSK hlavního města Prahy. Předpokládaná expedice – 3 000 tun za den, silniční doprava. Z toho lze vyvodit množství aut, která budou expedovat materiál, při 25 tunách na nákladní auto jde o 120 aut za den.

Expedice bude provozována ve všední den od 6 do 21 hod. (převážně mezi 6. a 16. hod.). Vytríděná surovina bude ze zemní skládky překládána nakladačem na nákladní auta, která budou najíždět na váhu u administrativního zázemí. Areál budou auta opouštět po asfaltové cestě zbudované od zázemí těžebny. Po ukončení výstavby silničního obchvatu SO514 Lahovice – Slivenec budou auta směřovat na kruhový objezd. Předpokládaný směr expedice bude ze 40 % směrem na jižní část Prahy (ulice Strakonická), z 20% směr Plzeň, z 20% směr Brno a 20 % směrem na Zbraslav do betonárny společnosti Kámen Zbraslav.

5 Návrh dopravy v prostoru těžby pomocí pásového dopravníku nebo demprů

Transport vytěžené suroviny z prostoru těžby do prostoru technologické úpravy na vzdálenost 800m je možný kolovou dopravou nebo dopravou pásovou. V této kapitole se pokusím porovnat obě varianty zejména z ekonomického hlediska.

Plán měsíční těžby je 80 000 t . Při plánovaném jednosměnném provozu je nutná denní výtěžnost 3 300 t a provoz sobotní směny. První zamýšlená varianta kolové dopravy je podmíněná velkou vstupní investicí na pořízení 3 kusů kloubových demprů Caterpillar 740, jejichž užité zatížení korby je 35 t. Pořizovací cena takového stroje se pohybuje kolem 9,5 mil. korun. Při plánovaném objemu těžby a přepravní vzdálenosti by bylo potřeba tři těchto demprů. Pořizovací náklady pásového dopravníku s poháněcí a vratnou stanicí, příhradovou konstrukcí, válečkovými stolicemi a držáky spodních válečků s transportními válečky, které nesou dopravní pas je 11 000 Kč za 1 metr. Pořizovací cena dopravníku o šíři 1m na vzdálenost 800 m je tedy kolem 11 mil. Kč. Za 8 hodinovou pracovní směnu je pásový dopravník schopný přepravit 3 300 t suroviny při spotřebě elektrické energie 280 kW/hod a při sazbě 2,50 Kč/kW jsou náklady 5 600 Kč za směnu. Náklady na přepravu 1 t jsou tedy 1,45 Kč. Další náklady spojené s pásovou dopravou jsou minimální.

Kloubový dempr Caterpillar 740, jehož spotřeba nafty se pohybuje kolem 300 l/100 km podle terénu ve kterém se pohybuje, mzda strojníka 180 Kč/hod., naloží na korbu 35 t suroviny. Čas nakládky, jízdy s nákladem, vykládky a jízdy bez nákladu se pohybuje kolem 15 min. Za jednu hodinu tedy přepraví dempr 140 t horniny. Za osmihodinovou pracovní směnu s přestávkou to je 1 100 t. K přepravě požadovaných 3 300 t za směnu je tedy nutno tři těchto strojů. $3 \text{ stroje} \times 1 100 \text{ t} = 3 300 \text{ t}$. Mzda strojníka na směnu je $1 440 \text{ Kč} \times 3 \text{ stroje} = 4 320 \text{ Kč}$ náklady na mzdy. Při dané vzdálenosti ujede jeden stroj 51,2 km za směnu $\times 3 \text{ stroje} = 153,6 \text{ km}$. Současná cena nafty pro velkoodběratele se pohybuje kolem 27 Kč/litr $\times 450 \text{ l}$ spotřebované nafty = 12 150 Kč za směnu. Náklady na mzdy strojníků + náklady na naftu za směnu činí 16 470 Kč.

Při zanedbání nákladů spojených se servisem porovnávaných doprav se zdá z ekonomického hlediska i vzhledem ke vstupním pořizovacím nákladům 11 mil. Kč

za pásový dopravník a 27 mil. Kč. za tři kloubové dempřky jako výhodnější doprava pásová. Čistě z ekonomického hlediska bych jako vhodnější variantu volil dopravu pásovým dopravníkem. Konečné řešení tohoto problému musí rozhodnout vlastník společnosti v závislosti na vozovém parku a strojním zařízení společnosti, finančních možnostech a dalších vnitropodnikových vazeb.



Obrázek 8: Pásový dopravník



Obrázek 9: Kloubový dempr Caterpillar 740

6 Technologie úpravy a zušlechťování

Technologie je umístěna na pevných základech a panelech. Primárně odtříděné kamenivo je skladováno na haldě. Finální frakce jsou skladovány na volných haldách. Provozní plochy a komunikace bude řešit samostatný stavební prováděcí projekt. Charakter výstavby je podřízen požadavku technologie výroby kameniva požadovaných frakcí. Výrobní objekty jsou tvořeny ocelovými podpěrnými konstrukcemi, pásovými dopravníky, úpravárenskými stroji – drtiči a třídíči, dále podavači a ocelovými zásobníky.

6.1 Popis linky a toku materiálu:

Ze vstupní násypky je materiál na primární přetřídění přepravován pomocí pásového dopravníku B 1200 mm × 23 000 mm. Primární třídění materiálu je zabezpečeno třídíčem MOGENSEN. Třídíč je usazen na ocelové konstrukci s ochozy. Pomocí skluzů je nadsítný materiál, frakce > 150 mm, dopraven přepadem na zemní skládku. Tento materiál již není v lince dále využíván. Podsítná frakce je dopravena pásovým dopravníkem B 1000 mm × 43 350 mm k dalšímu zpracování. Na pásový dopravník B 1000 mm × 43 350 mm je dále usměrněn materiál ze sekundární násypky 3,5 × 3,5 m pomocí vibračního podavače VZP 800 mm × 2 000 mm a pásového dopravníku B 800 mm × 12 000 mm. Materiál ze sekundární násypky nebo podsítný materiál z třídíče MOGENSEN je přepravován pomocí pásového dopravníku B 1000 mm × 43 350 mm do sila o objemu cca 180 m³. V silu je materiál rozdělován dvěma vibračními podavači VZP 1000 mm × 2 250 mm na haldu o objemu cca 5 000 m³ a k dalšímu přetřídění. Na haldu frakce 0 mm – 150 mm je materiál veden pásovým dopravníkem B 1000 mm × 16 000 mm a otočným dopravníkem B 1000 mm × 31 255 mm. Na přetřídění, které je realizováno třídíčem BINDER SS2000GM – 10,9, je materiál ze sila přiveden prostřednictvím pásového dopravníku B 1000 mm × 40 500 mm a rozplavovacího skluzu. Třídíč BINDER SS2000GM – 10,9 je umístěn v třídírně. Pomocí skluzů je roztríděný materiál rozdělen následovně:

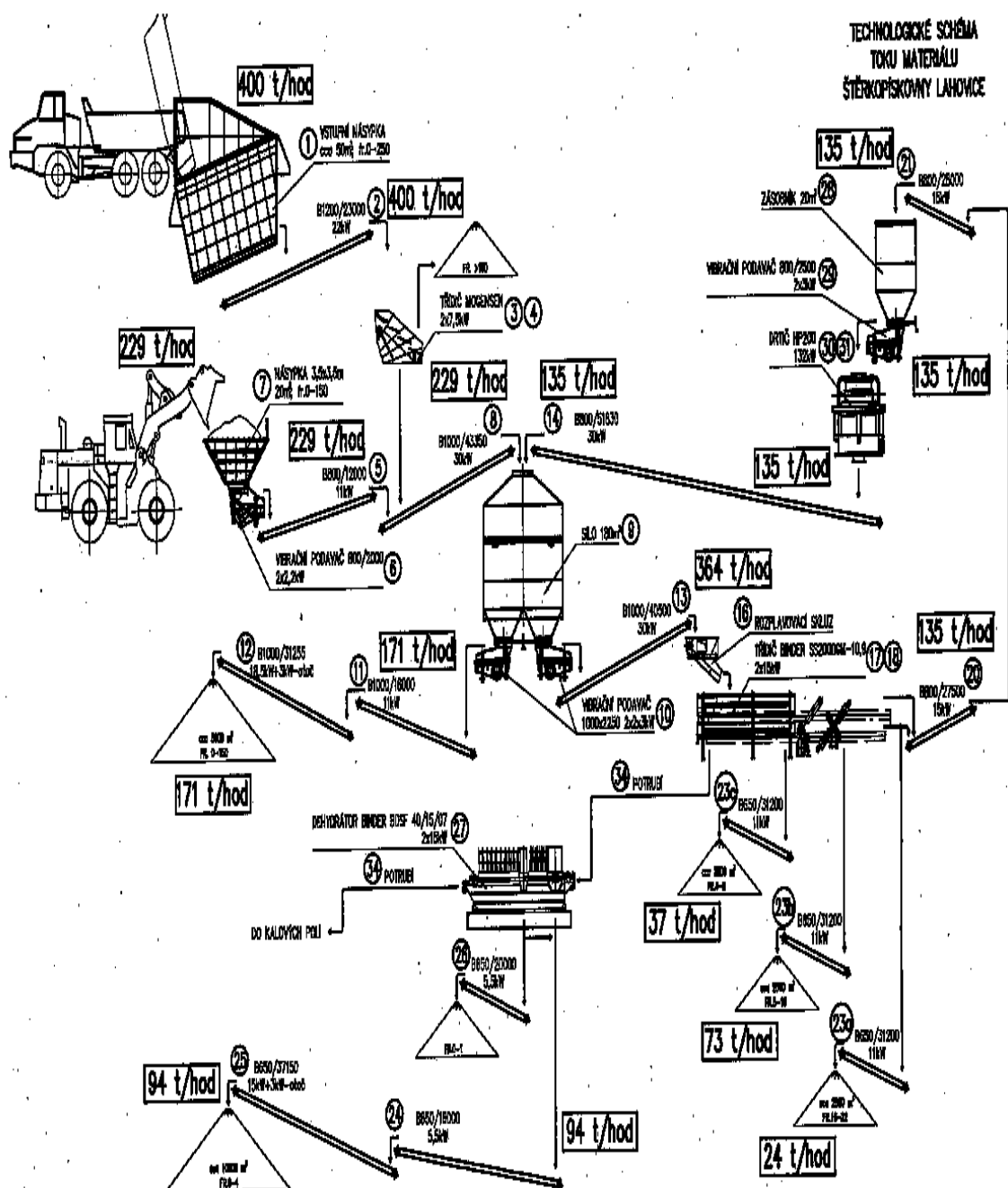
- Nadsítná frakce > 22 mm je vrácena pásovými dopravníky B 800 mm × 28 000 mm a B 800 mm × 28 000 mm zpět k předrcení do vyrovnávacího zásobníku o objemu cca 20 m³. Nadsítná frakce > 22 mm je z vyrovnávacího zásobníku podána

vibračním podavačem VZP 800 mm × 2500 mm do kuželového drtiče HP 200, který je umístěn na ocelové konstrukci s ochozem. Odtud je předrcený materiál dopraven pásovým dopravníkem B 800 mm × 51 830 mm zpět do sila.

- Mezisítná frakce 16 mm – 22 mm je přes skluz s klapkou rozdělena na pásový dopravník B 650 mm × 31 200 mm dopravena na zemní skládku o objemu cca 2 500 m³ nebo je vedena spolu s frakcí > 22 mm na předrcení.
- Podsítná frakce 8 mm – 16 mm je přes pásový dopravník B 650 mm × 31 200 mm dopravena na zemní skládku o objemu cca 2 500 m³.
- Podsítná frakce 4 mm– 8 mm je přes pásový dopravník B 650 × 31 200 mm také dopravena na zemní skládku o objemu cca 2 500 m³.
- Podsítná frakce 0 mm – 4 mm je vedena potrubím do dehydrátoru BINDER BDSF 40/15/07.
- Podsítná frakce 0 – 4 mm je v dehydrátoru rozdělena na frakci 0 mm – 4 mm a frakci 0 mm – 1 mm. Frakce 0 mm – 4 mm je přes skluz, pásový dopravník B 650 mm × 16 000 mm a otočný pásový dopravník B 650 mm × 37 150 mm dopravena na zemní sládku o objemu cca 10 000 m³.
- Frakce 0 mm – 1 mm může být pomocí skluzu s klapkou přepravována spolu s frakcí 0 – 4 mm nebo pásovým dopravníkem B 650 mm × 20 000 mm na zemní skládku.
- Znečištěná voda z dehydrátoru je vedena potrubím na flokulační zařízení, které je tvořeno flokulační jednotkou a třemi odvodňovacími pásy. Z odvodňovacích pásů je flokule sebráno vynášecím pásovým dopravníkem B 650 mm × 20 000 mm a přes otočný pásový dopravník B 500 mm × 25 000 mm dopraven do dvou boxů o kapacitě a 600 m³. Kal není dále technologicky využíván

Technologická linka bude dálkově ovládána z velínu, který je umístěn vně třídírny. Velín je usazen na samostatné ocelové konstrukci. V oddělené části velínu jsou umístěny rozvaděče. Velín je s třídírnou spojen prosklenými okny pro kontrolu chodu linky. Vstup do velína je zajištěn přímo z třídírny. Třídírna o vnějších rozměrech 6195 mm × 16 195 mm × 11 250 mm a 3800 mm × 8195 mm × 11 250 mm zaujímá celkovou zastavěnou plochu o rozloze 131,4 m². Je kotvena na betonovém základu. Třídírna je

postavena na vyvýšené ploše o výšce +2,5 m nad stávajícím terénem. Tato výška převyšuje úroveň stoleté vody. Třídírna je tvořena ocelovou konstrukcí, která je z důvodu snížení prašnosti a hlučnosti opláštěná stěnovými panely. Do opláštění třídírny jsou zasazena okna a dveře, které zajišťují kontakt s velínem a umožňují přístup nezbytný k obsluze technologického zařízení třídírny. Technologická linka je projektována na průměrnou hodinovou kapacitu cca 300 t/hod na vstupní násypce, což představuje roční produkci při dvousměnném provozu cca 500 000 t/rok. Výrobním programem bude výroba písku a šterkopísku ve frakční skladbě: 0 mm – 1 mm, 0 mm – 4 mm, 4 mm – 8 mm, 8 mm – 16 mm, 16 mm – 22 mm a větší jak 150 mm. Všechny výrobky budou po odladění splňovat normy ČSN EN 13242, 12620, 13043 a 13139. Jednotlivé frakce budou skladovány na volných zemních skládkách.



Obrázek 10: Technologické schéma hlavní linky

7 Kalové hospodářství

V technologickém procesu úpravy štěrkopísku praním je použito vzhledem k nemožnosti vybudování klasického vodního hospodářství založeného na sedimentaci hlinitých kalů v usazovacích nádržích použito k úprava kalů srážením pomocí flokulačních činidel s následnou dehydrací na dehydračních pasech. Použitá flokulační činidla nejsou zdravotně závadná. Celý systém oběhu technologické vody je navržen jako uzavřený okruh, který vyžaduje pouze doplňování ztrátové vody v procesu zpracování štěrkopísku a dehydrace kalů z akumulárního jezírka do cirkulační nádrže technologické vody, bez odtoků technologické vody do okolí.

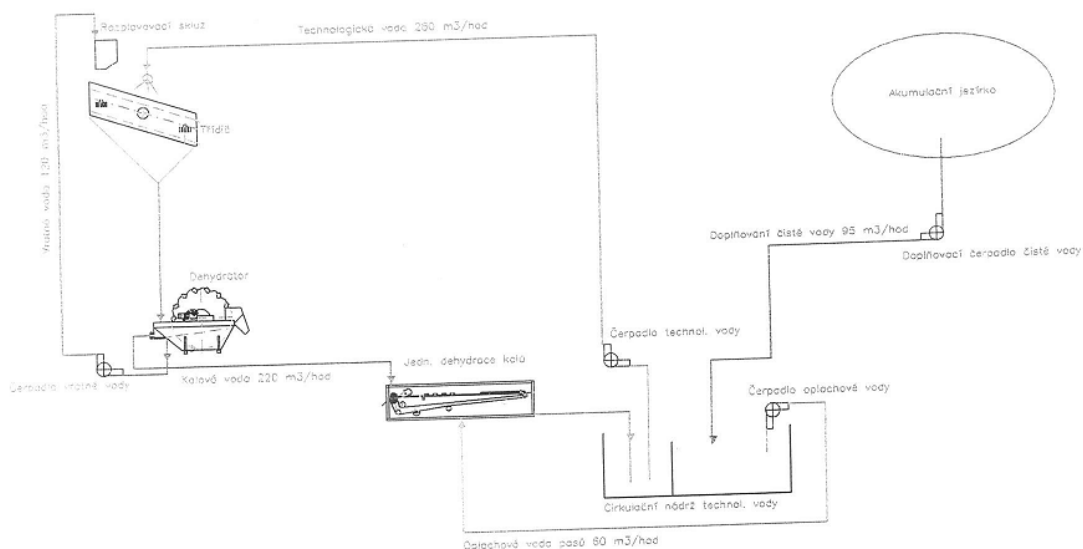
Okruh technologie vlastního praní a dehydrace štěrkopísku je tvořen třídícím s předepírací komorou a dehydrátorem o celkovém objemu 400 m³/hod. Na tuto technologii je technologická voda přiváděna z cirkulační nádrže na tříděč v objemu 280 m³/hod a 120 m³/hod přímo z dehydrátoru čerpadlem vratné vody.

Okruh dehydrace kalů sestává z jednotky dehydrace kalů spolu s dvoudílnou cirkulační nádrží. Na tento okruh – do jednotky dehydrace kalů je přiváděna veškerá kalová voda z technologie úpravy štěrkopísku v celkovém objemu 220 m³/hod. a dále oplachová voda o objemu 60 m³/hod. Technologická voda z úpravy kalů je odváděna do první části cirkulační nádrže. Z této části je pak čerpána technologická voda do okruhu technologie praní štěrkopísku. Z druhé části nádrže je čerpána oplachová voda 60 m³/hod. Do této části cirkulační nádrže je čerpána čistá voda z retenční nádrže, určená k doplňování celkové ztrátové vody v procesu praní štěrkopísku a úpravy kalů.

Cirkulační nádrž technologické vody je koncipována jako pracovní nádrž, jejímž cílem je úplné zamezení možného úniku technologické vody mimo vlastní systém. Slouží k vlastnímu procesu praní a je tvořena jednou celistvou nádrží, sestávající ze dvou oddělených, avšak vzájemně přepadovou hranou propojených nádrží. Do první části nádrže o obsahu trojnásobku objemu celkového rozvodu vody pro technologii je přiváděna voda z jednotky dehydrace kalů, obsahující zbytkové kaly, které vznikají průnikem malých flokulí pásy a jsou též obsazeny ve vodě z oplachu jednotky dehydrace kalů. Z této části nádrže je čerpána voda do technologie. Tím je zajištěno proudění vody a zamezení usazování zbytkových kalů v této části nádrže. Při zastavení technologické linky se zastaví

podávání zpracovávaného šterkopísku a následně s časovou prodlevou, která zabezpečí vyčištění vody je zastaven oběh vody. Po zastavení oběhu vody dojde k vyprázdnění potrubí rozvodů vody samospádem do první části nádrže a následně k přelití přes přepadovou hranu do druhé části nádrže. Veškerá technologická voda je tímto bezpečně zachycena v nádrži a nedochází k jejímu úniku.

Při náhlém zastavení oběhu vody se automaticky vypne technologická linka, dojde k vyprázdnění potrubí rozvodů vody samospádem do první části nádrže která zachytí zbytkové kaly a přes přepadovou hranu do druhé části nádrže se přelije čistá voda. Veškerá technologická voda je tímto bezpečně zachycena v nádrži a nedochází k jejímu úniku. Pracovní hladiny v nádrži jsou monitorovány čidly, která ovládají doplňovací čerpadlo z akumulárního jezírka. Hladina v první části nádrže je konstantní daná výškou přepadové hrany. Pracovní hladina v druhé části nádrže je nižší o dvojnásobek objemu vody v potrubních rozvodech. Tím je zajištěno bezpečné zachycení veškeré technologické vody při zastavení oběhu.



Obrázek 11: Oběh technologické vody

8 Plán sanace a rekultivace území dotčeného těžbou

Těžba štěrkopísků ve vymezené 1. etapě bude probíhat po dobu cca 2-3 let a nepřesáhne roční objem 500 tis. tun. Samotné těžbě štěrkopísků bude předcházet skrývka nadložních vrstev zemin. Skrývka bude prováděna ve 2 řezech. Odděleně bude skrývána svrchní vrstva půdy – ornice (1. skrývkový řez) a dále skrývka ostatní tvořená povodňovými hlínami, jíly a jílovitými písky, které jsou uloženy nad vlastní surovinou – skrývka ostatní (2. skrývkový řez). Skrývkové materiály leží nad úrovní hladiny podzemní vody, skrývání proto může být prováděno běžnými mechanismy - pro skrývku ornice bude použit buldozer a nakladač, pro ostatní skrývky pouze nakladač. V ojedinělých případech, kdy skrývky zasáhnou pod hladinu podzemní vody, bude k jejich skrytí využito bagru s podkopovou lžící. Ornice a zúrodnitelné podorničí nebudou ukládány na deponie, ale odváženy nákladními automobily na místo předem určené a projednané s orgánem ochrany zemědělského půdního fondu. Skrývka ostatní bude z 1. těžební etapy použita k vybudování vyvýšené plošiny pod technologické a administrativní zázemí či k vybudování dočasného protihlukového valu situovaného podél jihovýchodního okraje 1. a 3. těžební etapy k akustické ochraně nejbližší zástavby Lahovic.

Po vytěžení 1. etapy bude vzniklé těžební jezero zavezeno skrývkou ostatní z navazující 2. a 3. etapy těžby. Nutnost závázky vytěženého prostoru 1. etapy vyplynula z důvodu existence vodovodu DN 1200, jehož trasa prochází přes ložisko a odděluje 1. a 3. těžební etapu. Druhá těžební etapa tak bude zahájena novou samostatnou otvůrkou. Vzniklé těžební jezero v ploše 1. etapy těžby musí být postupně od jihu k severu zasypáno, a to na základě požadavků správce dotčeného vodovodu DN 1200 - Pražské vodovody a kanalizace, a.s., jež nesouhlasí s vytvořením jezer po obou stranách vodovodu. Ponechání vodovodu v pilíři vystaveném z obou stran působení vodní masy není totiž z bezpečnostních důvodů možné. Vzhledem k tomu, že dotčené území je v platné územně plánovací dokumentaci zahrnuto do velkého území rekreace, nepočítá se zde do budoucna již s intenzivním zemědělským obhospodařováním pozemků.

Po zavezení vytěžené 1. etapy těžby v DP Zbraslav IV budou proto na dotčené ploše založeny trvalé travní porosty s roztroušenou nelesní zelení. Na ploše 71 000 m² bude tedy provedena skrývka ornice o průměrné mocnosti 0,3 m a skrývka ostatních nadložních vrstev zemin o průměrné mocnosti 2,3 m. Skrývaná ornice v množství

21 300 m³ musí být předána společnosti, která se zaváže, že bude s ornici hospodárně nakládat a to třeba formou jejího mísení s dalšími komponenty za účelem výroby zahradních substrátů. Skrývky ostatní v celkovém objemu 163 000 m³ budou využity k vybudování vyvýšeného pláta pod technologickou linkou na úpravu štěrkopísků za účelem její ochrany před povodňovými stavy a k vybudování protihlukového valu situovaného při východní hranici plochy 1. a 3. etapy těžby za účelem ochrany nejbližší zástavby Lahovic před případnými nepříznivými účinky hluku emitovaného z těžby. Dotčené území bude sanováno a biologicky rekultivováno komplexně jako celek. Vzhledem k tomu, že území je v platné územně plánovací dokumentaci zahrnuto do velkého území rekreace, nepočítá se zde do budoucna již s intenzivním zemědělským obhospodařováním pozemků.

Po provedení finálních terénních úprav a překrytí ploch humózními zeminami bude provedena biologická revitalizace dotčených ploch spočívající v plošném zatravnění výměry 71 000 m² a následné výsadbě roztroušených skupinek dřevin (stromů, keřů) na ploše cca 2.000 m². Sanační práce budou provedeny s cílem úplného zavezení těžebního jezera, které vznikne hornickou činností, a to jeho postupným zasypáváním skrývkou z 2. navazující etapy těžby a dále ještě ze 3. etapy těžby. Následně bude zavezená plocha převrstvována humózní zeminou o mocnosti cca 30 cm – 50 cm získanou rovněž při skrývkových pracích v následující 2. etapě těžby. Konečná modelace terénu bude provedena tak, aby nevznikly žádné uměle vyhlížející antropogenní tvary a na styku navezených ploch a okolního terénu byl reliéf plynule napojen. K založení trvalého travního porostu dojde bezprostředně po ukončení finálních sanačních prací. Plocha bude oseta vhodnou travní směskou tak, aby se minimalizovalo riziko eroze a vzejití plevelných druhů rostlin. V založeném travním porostu bude provedena výsadba několika skupinek dřevin vhodného druhového složení. Doporučená je výsadba vždy několika dřevin stromového patra, po jejichž obvodu budou vysázeny keře. Podle mapy potenciální přirozené vegetace ČR leží zájmové území v oblasti jilmových doubrav, kde dominantním zástupcem je dub letní nebo jasan. Podíl jilmů, typických dřevin tvrdého luhu, v poslední době klesá v důsledku grafiózy. Častou příměs tvoří lípa srdčitá, ve vlhčí variantě též olše lepkavá a další typické dřeviny měkkého luhu, v sušší variantě habr obecný, příp. javor babyka. Druhově bývá bohaté keřové patro. Právě tyto dřeviny budou tvořit základní skladebnou složku vysazovaných dřevin. Na ploše 2. a 3. těžební etapy (později i 4. a

5. etapy) bude vytěžený prostor hydricky rekultivován dle schválených změn v územním plánu hl.m. Prahy. Okrajové partie těžebních jezer budou dosypány do podoby požadované územně plánovací dokumentace.

9 Závěr

Domnívám se, že se podařilo naplnit cíle této práce. Poměrně detailně popsaná studie dobývacího prostoru a jednotlivé etapy těžby včetně porovnání dvou způsobů dopravy byly hlavními tématy. Metoda časté osobní návštěvy dotčené lokality a časté konzultace s hlavními projektanty se ukázaly jako klíčové při tvorbě práce. Pokusil jsem se přiblížit jak vzájemné vazby CHLÚ, DP , ložiska Lahovice a Lahovice 1, tak návaznost DP na MČ Praha – Zbraslav a její část Lahovice, tak technologii úpravny a v neposlední řadě sanaci a rekultivaci vytěženého dobývacího prostoru Zbraslav IV v návaznosti na změny územního plánu v podobě velkého rekreačního území pro nejbližší okolí Prahy 5 a Prahy – západ.

10 Seznam použité literatury

- [1] GET s.r.o.,: *Oznámení záměru EIA – Hornická činnost v DP Zbraslav IV*
- [2] Vyhláška ČBÚ č. 26/1989 Sb., *o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a při činnosti prováděné hornickým způsobem na povrchu, ve znění pozdějších předpisů*
- [3] SLIVKA, V. a kol.: *Těžba a úprava silikátových surovin*. 1.vydání.Praha : Silikátový svaz, 2002, 443 str. ISBN 80-903113-O-X
- [4] www.asamer.com
- [5] www.kamen-zb.cz
- [6] GET s.r.o.,: *Plán otvírky, přípravy, a dobývání pro část výhradního ložiska štěrkopísku Lahovice v DP Zbraslav IV*

11 Seznam obrázků

Obrázek 1: Zbraslavský zámek.....	2
Obrázek 2: Mapa polohy štěrkopískovny Lahovice	2
Obrázek 3: Znázornění vztahů CHLÚ, výhradních ložisek a dobývacího prostoru.....	7
Obrázek 4: Mapa zakreslení záměru s vyznačením etap	9
Obrázek 5: Mapa mocnosti skrývky	12
Obrázek 6: Mapa mocnosti suroviny	14
Obrázek 7: Korečkové rypadlo Faller.....	15
Obrázek 8: Pásový dopravník.....	18
Obrázek 9: Kloubový dempr Caterpillar 740	18
Obrázek 10: Technologické schéma hlavní linky.....	22
Obrázek 11: Oběh technologické vody.....	24

12 Seznam tabulek

Tabulka 1: Množství skrývkové suroviny v rozsahu předpokládané studie.....	10
--	----

13 Seznam příloh

1. 1. – 3. těžební etapa situace